

## Mamíferos de médio e grande porte atropelados no Oeste de Santa Catarina, Brasil

Elton Orlandin<sup>1</sup>, Mônica Piovesan<sup>2</sup>, Mário Arthur Favretto<sup>3</sup>, Fernanda Maurer D'Agostini<sup>4</sup>

1. Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus de Joaçaba, Rua José Firmino Bernardi, CEP 89600-000, Joaçaba, SC, Brasil. E-mail: orlandinelton@gmail.com

2. Bióloga. Mestranda no Programa de Pós-graduação em Entomologia, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Jardim das Américas, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: monica367piovesan@gmail.com

3. Biólogo. Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico, Jardim das Américas, CEP 81531-980, Curitiba, PR, Brasil. E-mail: marioarthurfavretto@hotmail.com

4. Bióloga. Doutora em Zoologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professora e Pesquisadora, Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campus de Joaçaba, Rua José Firmino Bernardi, CEP 89600-000, Joaçaba, SC, Brasil. E-mail: fernanda.dagostini@unoesc.edu.br

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo identificar as espécies de mamíferos de médio e grande porte mortos por atropelamento em trechos de cinco rodovias, totalizando 110 km de extensão, na região oeste de Santa Catarina, Brasil. Foi analisada a sazonalidade, as diferenças na quantidade de atropelamentos nas diferentes rodovias e nas diferentes fitofisionomias ao longo destas. Foram realizadas expedições mensais, de junho de 2013 a maio de 2014, sendo encontrados 66 mamíferos atropelados, pertencentes a nove espécies, com uma taxa de atropelamento 0,05 ind./km/dia. As espécies com maior quantidade de indivíduos atropelados foram *Didelphis albiventris* com 25,75% dos atropelamentos, seguido de *Cercopithecus thous* com 16,66%, *Nasua nasua* com 9,10%, *Dasypus novemcinctus* com 7,57%. Não houve variação significativa de animais atropelados sazonalmente e nem relação entre a vegetação e o local de atropelamento, porém, locais considerados antropizados tiveram maior quantidade de atropelamentos. A diferença na variância de mamíferos atropelados entre as rodovias foi significativa ( $H = 13,78, p < 0,01$ ). A Análise de Agrupamento demonstrou que a composição da mastofauna atropelada em campo sujo, capoeira e floresta foram similares entre si. Também o foram as áreas de floresta e áreas de *Pinus* sp. e agrícolas.

**Palavras-chave:** Animais silvestres, ecologia de estradas, mortalidade.

### Mammals roadkill on highway sections in western Santa Catarina State, Brazil

**ABSTRACT:** This study aimed to identify the victimized mammal species by running over on five highways stretches, totalizing 110 km of extension, in the western region of Santa Catarina, Brazil. The seasonality variation, differences in the amount of road kill in different roads and different vegetation along these were analyzed. Monthly expeditions were conducted between June, 2013 and May, 2014, and a total of 66 mammals were found dead, belonging to nine species, 0.05 ind./km/dia. The most frequent species were *Didelphis albiventris* with 25.75% of run over, followed by *Cercopithecus thous* with 16.66%, *Nasua nasua* with 9.10%, *Dasypus novemcinctus* with 7.57%. There was no significant variation of run over animals on each season neither between the vegetation in roadkill place, but anthropic vegetation had more roadkills. The difference in variance of run over mammals between highways was significant ( $H = 13.78, p < 0.01$ ). The amount of mammals run over was also significant based on the surrounding vegetation, with anthropic environment places, in the highway margins, having a greater roadkill number. The Cluster Analysis showed that the composition of run over mammals in dirty field, scrub zones and forest were similar to each other. This occurred also in the forest, *Pinus* sp. and agricultural areas.

**Keywords:** Ecology of roads, mortality, wild animals.

### 1. Introdução

O Brasil utiliza um modelo de extensa implantação de malha rodoviária e larga fabricação de automóveis (GRUPO EXECUTIVO DE INTEGRAÇÃO DA POLÍTICA DE TRANSPORTES, 2014). Os impactos ecológicos causados por este modelo não se restringem apenas as estradas, mas estendem-se por toda paisagem adjacente, gerando impactos físicos, como erosão e alteração da hidrologia local; químicos, como dispersão de poluentes; e biológicos, como destruição de ambientes naturais, efeito de barreira subdividindo populações e atropelamentos (FORMAN; ALEXANDER, 1998).

O atropelamento de animais silvestres representa um registro importante da perda local de biodiversidade, podendo gerar declínios significativos em populações de muitas espécies (TUMELEIRO et al., 2006; COSTA; SPERBER, 2009; OLIVEIRA; SILVA, 2012). Porém, apesar de sua importância, apenas nos últimos anos o problema passou a ser abordado entre as questões que são consideradas ameaça às espécies da fauna brasileira (COSTA, 2011), com vários estudos realizados no Brasil (MELO; SANTOS-FILHO, 2007; HENGEMÜHLE; CADEMARTORI, 2008; TURCI; BERNARDE, 2009; BUENO; ALMEIDA, 2010; SANTOS et al., 2012).

A Mata Atlântica é considerada um dos hotspots de

biodiversidade, com apenas 7,5% de remanescentes da vegetação primária, sendo que no ano de 2.000 possuía 8.000 espécies de plantas e 567 espécies de vertebrados endêmicos desse bioma (MYERS et al., 2000). A região oeste de Santa Catarina localiza-se neste bioma, predominando a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual (VIBRANS et al., 2012). É uma região essencialmente rural, com destaque para agricultura familiar onde além de pequenas lavouras, há regiões destinadas à criação de gado, áreas de mata e de cultivo de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. (COSSEAU, 2011; FISCHER et al., 2014), sendo que as rodovias cortam essas paisagens tornando-se obstáculo a dispersão da fauna (FORMAN; ALEXANDER, 1998). Apesar disso, apenas um único estudo referente à ecologia de estradas abrangeu esta região (CHEREM et al., 2007).

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo apresentar a composição da mastofauna silvestre, de médio e grande porte, vítimas de atropelamento nas rodovias que ligam seis municípios na região oeste de Santa Catarina e correlacionar a incidência de atropelamentos com a vegetação circundante. Além disso, verificar quais as rodovias com maior quantidade de atropelamentos e contribuir para a discussão de possíveis medidas para diminuição dos mesmos.

## 2. Material e métodos

O estudo foi realizado na região Oeste de Santa Catarina. A área está localizada no bioma Mata Atlântica sendo que em alguns trechos percorridos existe a formação vegetal Floresta Ombrófila Mista, e em outros a Floresta Estacional Decidual (VIBRANS et al., 2012).

A procura por mamíferos de médio e grande porte atropelados foi realizada mensalmente, de junho de 2013 a maio de 2014. Os animais encontrados eram identificados *in locu*, fotografados, e removidos para fora da pista, a fim de evitar futuras recontagens. As identificações foram baseadas nas obras de Reis (2006), Eisenberg e Redford (2000) e Emmons e Feer (1997). Em cada amostragem foi realizado um percurso de 110 km nos trechos das seguintes rodovias: BR-282, Joaçaba/Catanduvas (25 km), pista retilínea, com trechos

com três pistas. SC-355 ligando Catanduvas/Água Doce/Treze Tílias (44 km), SC-465 Treze Tílias/Ibicaré (16 km), SC-303 Ibicaré/Luzerna (18 km), todas pistas sinuosas de sentido duplo. E, SC-150 Luzerna/Joaçaba (7 km), pista retilínea de sentido duplo (Figura 1). Para avaliar a sazonalidade, os dados foram agrupados em estações: Outono - abril, maio e junho; Inverno - julho, agosto, setembro; Primavera - outubro, novembro, dezembro; Verão - janeiro, fevereiro e março.

Ao final das doze amostragens, foram percorridos 1320 km, sendo todos os trechos amostrados em apenas um dia no mês, com uma motocicleta, sempre no horário matutino. Durante o período de estudos, os registros ocasionais de atropelamentos também foram contabilizados, contudo, os mesmos não foram abordados nas análises estatísticas.



**Figura 1.** Trecho de 110 km percorrido para amostragem de animais atropelados entre as rodovias que ligam os seis municípios, Joaçaba/Catanduvas (BR-282), Catanduvas/Água Doce/ Treze Tílias (SC-355), Treze Tílias/Ibicaré (SC-465), Ibicaré/Luzerna (SC-303), Luzerna/Joaçaba (SC-150); na região oeste do estado de Santa Catarina, Brasil. / **Figure 2.** Stretch of 110 km traveled for animal sampling run over between the highways that connect the six municipalities, Joaçaba / Catanduvas (BR-282), Catanduvas/Água Doce/ Treze Tílias (SC-355), Treze Tílias/Ibicaré (SC-465), Ibicaré/Luzerna (SC-303), Luzerna/Joaçaba (SC-150); in the western region of the state of Santa Catarina, Brazil.

Para cada mamífero encontrado atropelado nas rodovias foi verificado o tipo de vegetação circundante do local do atropelamento, considerando a classificação categórica,

adaptada de Calderano Filho et al. (2005) (Tabela 1). E assim procurou-se verificar se havia alguma relação desta variável com o atropelamento de animais.

**Tabela 1.** Categorias adaptadas de Calderano Filho et al. (2005), para descrever as áreas onde os animais atropelados foram encontrados. / **Table 1.** Categories adapted Calderano Filho et al. (2005), to describe areas where roadkill were found.

Ambiente/Sigla	Caracterização
Pasto Limpo (PL)	Área onde ocorre o plantio de pastos, essencialmente gramíneas, local onde ocorreu descaracterização da vegetação primária devido a intervenção humana, presente em ambas as margens da rodovia no local do atropelamento.
Pasto Sujo (PS)	Área em processo inicial de regeneração natural dominado por gramíneas e com presença de vegetação arbustiva, presente em ambas as margens da rodovia no local do atropelamento.
Capoeira (CA)	Área onde a vegetação natural foi removida e a regeneração do ambiente está ocorrendo há mais tempo que nos locais de pasto sujo, com menor predomínio de gramíneas e uma vegetação de pequeno a médio porte, presente em ambas as margens da rodovia no local do atropelamento.
Floresta (FLO)	Área caracterizada por possuir cobertura vegetal arbórea densa, plantas de grande porte e altura, presente em ambas as margens da rodovia no local do atropelamento.
<i>Pinus</i> sp. e área agrícola (Pin/Agri):	Área com plantação de <i>Pinus</i> sp. em uma margem da rodovia e a outra margem com cultivo agrícola.
Floresta e local antropizado (Flo/Ant)	Área em que em uma margem da rodovia há floresta e na outra ocupação antrópica, ou seja, residências humanas próximas.
Local essencialmente antropizado (Antrop)	Áreas com grandes alterações realizadas pela ação humana, também com presença de edificações.

Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk com os dados brutos e log-transformados para verificar a normalidade dos dados, e sendo esta descartada, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para verificar a diferença na variância de animais atropelados entre as

rodovias, entre as estações e em relação à vegetação circundante, associando quantidade de animais atropelados com o tipo de vegetação. Foi também realizada a Análise de Agrupamento (*cluster analysis*), usando algoritmo UPGMA (*unweightedpair-*

groupaverage), usando como distância o Índice de Similaridade de Bray-Curtis, e cálculo do Coeficiente de Correlação Cofenética para verificar a significância do agrupamento. Esta análise foi realizada entre as rodovias, e em relação ao ambiente circundante dos locais amostrais. Os testes foram gerados pelo software Past, versão 2.16 (HAMMER et al., 2001).

### 3. Resultados

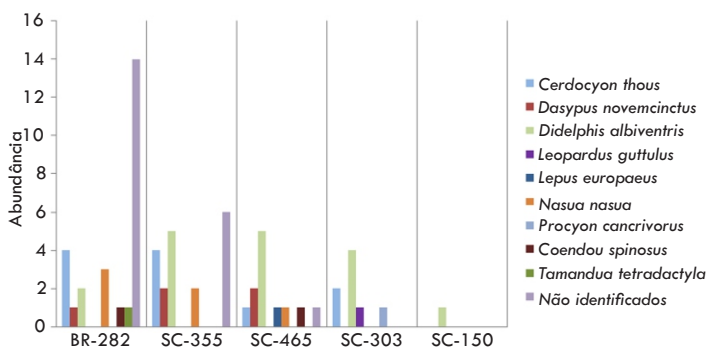
Foram registrados 66 espécimes atropelados nas rodovias estudadas, pertencentes a nove espécies, com uma média de 5,5

indivíduos por dia amostral, perfazendo a quantidade de 0,05 ind./km/dia. A espécie mais abundante foi *Didelphis albiventris*, com 25,75% dos atropelamentos (n=17), seguido de *Cercopithecus*, com 16,66% (n=11), *Nasua nasua* com 9,10% (n=6) (Tabela 2). Quanto aos encontros ocasionais, foram encontrados 15 mamíferos atropelados, nas rodovias estudadas sendo oito *D. albiventris*, três *C. thous*, dois *Procyon cancrivorus* e um *Dasypus novemcinctus*. Também foi encontrado um indivíduo de *Mazama nana* na BR-153, em Vargem Bonita, cidade próxima àquelas onde o estudo ocorreu.

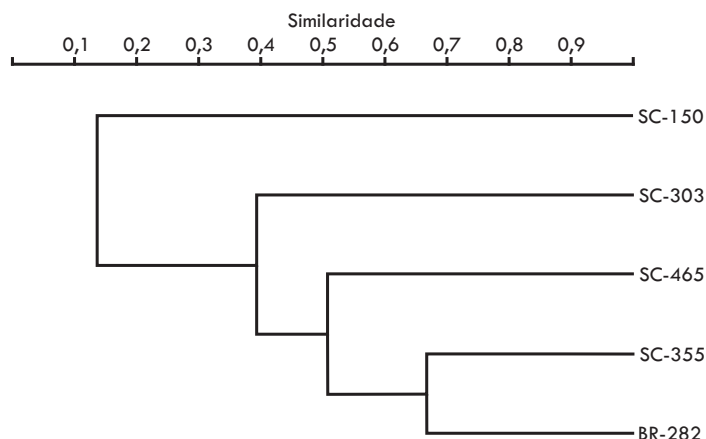
**Tabela 2.** Espécies de mamíferos de médio e grande porte atropeladas nas rodovias estudadas no oeste de Santa Catarina, Brasil (Nº - número de indivíduos; % - abundância relativa). / **Table 2.** Species of mammals of medium and large size run over on the roads studied in western Santa Catarina, Brazil (Nº. - number of individuals; % - relative abundance).

Ordem	Família	Espécie	Nome comum	Nº (%)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	Gambá	17 (25,75)
	Canidae	<i>Cercopithecus thous</i> (Linnaeus, 1766)	Graxaim-do-mato	11 (16,66)
	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)	Gato-do-mato	1 (1,51)
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	6 (9,10)
Carnivora		<i>Procyon cancrivorus</i> (G. Cuvier, 1798)	Mão-pelada	1 (1,51)
		<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	5 (7,57)
Cingulata	Dasypodidae			
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	Lebre	1 (1,51)
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	1 (1,51)
Rodentia	Erethizontidae	<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	Ouriço	2 (3,03)

Na comparação entre os trechos percorridos, a BR-282 apresentou 39,40% dos mamíferos atropelados, a SC-355 28,80%, a SC-465 18,20%, a SC-303 12,12%, enquanto a SC-170 apresentou apenas 1,5%, sendo que a abundância total dos mamíferos atropelados por rodovia está representada na figura 2. A diferença na variância da abundância de animais atropelados entre as rodovias foi significativa ( $H = 13,78, p < 0,01$ ). Houve uma frequência de 0,05 espécimes por quilômetro percorrido, porém houve diferença quando comparados os trechos percorridos de cada rodovia, com a BR-282 apresentando 0,086 mamíferos mortos por quilômetro rodado, a SC-465 com 0,062, enquanto as SC-303, SC-355 e a SC-150 apresentaram 0,037, 0,035 e 0,011 mamíferos atropelados por quilômetro rodado, respectivamente. Considerando a Análise de Agrupamento, esta demonstrou que a fauna atropelada em todas as rodovias foi similar, com maior similaridade entre as rodovias SC-355 e BR-282 (0,666) e estas com a SC-465 (0,645 e 0,368) (coeficiente de correlação cofenética = 0,88; Figura 3).

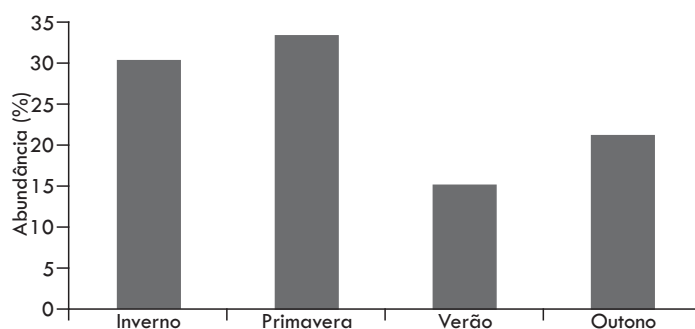


**Figura 2.** Abundância total de espécies de mamíferos de médio e grande porte encontrados atropelados nos trechos das cinco rodovias estudadas, no oeste de Santa Catarina, Brasil. / **Figure 2.** Total Abundance of species of medium and large mammals found run over on stretches of the five roads studied in western Santa Catarina, Brazil.



**Figura 3.** Análise de agrupamento usando algoritmo UPGMA e distância de Bray-Curtis das espécies de mamíferos de médio e grande porte atropelados em cinco rodovias no oeste de Santa Catarina, Brasil. / **Figure 3.** Cluster analysis using UPGMA algorithm and distance Bray-Curtis of medium mammal species and large run over five highways in western Santa Catarina, Brazil.

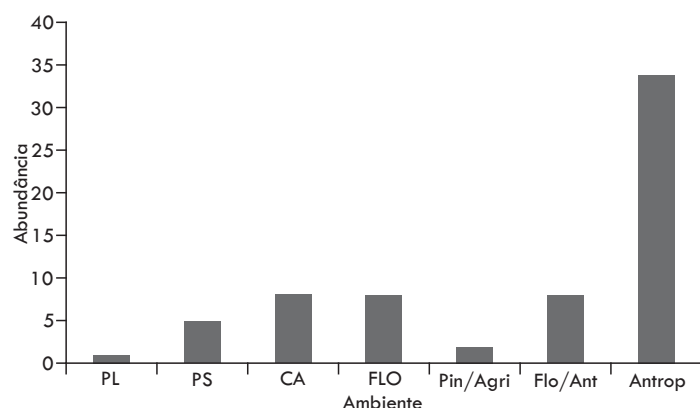
No que diz respeito à sazonalidade, a primavera com 33,33% (n=22) foi a estação onde ocorreu a maior quantidade de atropelamentos, seguido pelo inverno com 30,30% (n=20), outono com 21,21% (n=14) e verão 15,15% (n=10) (Figura 4). Porém essas diferenças foram significativas ( $H=2,44, p=0,44$ ).



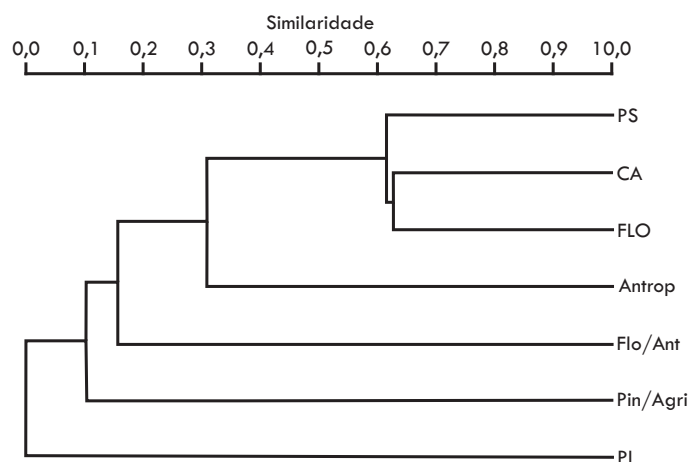
**Figura 4.** Abundância (%) de mamíferos atropelados em relação às estações do ano. / **Figure 4.** Abundance (%) of trampled mammals in relation to the seasons.



A diferença na variância de mamíferos atropelados não foi significativa quando se compararam os locais de atropelamento tendo como base a vegetação circundante dos mesmos ( $H = 4,84$ ,  $p = 0,26$ ). No entanto, os locais com ambiente antrópico nas margens da rodovia tiveram maior número de atropelamentos ( $n=34$ ), seguido de locais com floresta e ocupação humana ( $n=8$ ) e estágio médio de regeneração ( $n=8$ ) (Figura 5). A análise de agrupamento demonstrou que a composição da mastofauna atropelada em campo sujo, capoeira e floresta foram similares entre si (0,615). Também o foram as áreas de floresta (FLO) e áreas de *Pinus* sp. e agrícolas (0,4) (coeficiente de correlação cofenética = 0,92; Figura 6).



**Figura 5.** Abundância total de mamíferos atropelados conforme a vegetação circundante do local de atropelamento em cinco rodovias no oeste de Santa Catarina, Brasil (PL= Pasto Limpo; PS= Pasto Sujo; CA= Capoeira; FLO= Floresta; Pin/Agri= *Pinus* sp. e área agrícola; Flo/Ant= Floresta e local antropizados; Antrop= Local essencialmente antropizados). / **Figure 5.** Total mammals abundance bowled over as the surrounding vegetation trampling place in five highways in western Santa Catarina, Brazil (PL = Pasto Clean; PS = Pasture Dirty; CA = Shrubbery forest, FLO = Forest; Pin/Agri = *Pinus* sp. and agriculture; Flo/Ant = Forest and local anthropogenic; Antrop = essentially anthropogenic Local).



**Figura 6.** Análise de agrupamento dos mamíferos atropelados conforme a vegetação circundante dos locais de atropelamento em cinco rodovias no oeste de Santa Catarina, Brasil (PL= Pasto Limpo; PS= Pasto Sujo; CA= Capoeira; FLO= Floresta; Pin/Agri= *Pinus* sp. e área agrícola; Flo/Ant= Floresta e local antropizados; Antrop= Local essencialmente antropizados). / **Figure 6.** Cluster analysis of trampled mammals as the surrounding greenery of trampling locations in five highways in western Santa Catarina, Brazil (PL = Pasto Clean; PS = Pasture Dirty; CA = Shrubbery forest, FLO = Forest; Pin / Agri = *Pinus* sp and agriculture; Flo / Ant = Forest and local anthropogenic; Antrop = essentially anthropogenic Local).

#### 4. Discussão

A BR-282 liga todo o oeste catarinense ao litoral, além de ser utilizada para transporte de cargas e por motoristas oriundos de outros países, no seu deslocamento até o litoral e serra catarinense, o que torna essa rodovia muito movimentada. Este pode ser um dos fatores que explique a grande quantidade de mamíferos atropelados que não puderam ser identificados nesta rodovia. A alta quantidade de veículos transitando

também resultou em alta taxa de animais não identificados para Costa (2011) em levantamento na BR-101. Assim, as diferenças no tráfego podem também explicar porque houve uma diferença considerada significativa na variância da abundância de mamíferos atropelados na área do presente trabalho.

Quanto à frequência, Turcie e Bernarde (2009), encontraram 0,078 indivíduos por quilômetro percorrido; Santos et al. (2012), 0,098 e Silva et al. (2013), encontraram 0,14. Tal frequência é superior à encontrada no presente estudo (0,05), no entanto, os estudos supracitados levaram em conta todos os vertebrados, e não apenas mamíferos. Prada (2004) em levantamento semanal encontrou 0,015 mamíferos atropelados por quilômetro percorrido, quantidade inferior à encontrada neste estudo. Estes dados levam a crer que se as amostragens tivessem ocorrido de forma mais frequente, sendo documentados todos os vertebrados atropelados, a quantidade de animais no presente estudo seria relativamente alta. Porém a falta de padronização nos vários estudos analisados dificulta maiores comparações.

No que diz respeito à sazonalidade, não houve diferença significativa entre as estações do ano. Rezini (2010), afirmou não ter encontrado grandes diferenças em seu estudo no leste do Paraná e Santa Catarina. Oliveira e Silva (2012) e Silva et al. (2013) também não observaram diferenças sazonais para a região central do Rio Grande do Sul. Já Hengemüle e Cademartoi (2008) em estudo no litoral gaúcho, e Santos et al. (2012) em Minas Gerais, afirmaram ter encontrado maior número de indivíduos no verão. Esta incidência constante de atropelamentos, no presente estudo, pode indicar a disponibilidade de alimento durante todo o ano. Costa (2011) atribuiu a maior incidência de atropelamento aos meses de outono à diminuição da disponibilidade de recursos alimentares, o que fez com que os animais ampliassem sua área de atuação na busca por alimentos.

No Brasil, uma grande quantidade de estudos aponta espécies do gênero *Didelphis*, como sendo os animais com maior índice de atropelamentos, não apenas para Santa Catarina (PRADA, 2004; MELO; SANTOS-FILHO, 2007; HENGEMÜHLE; CADENARTOI, 2008; COELHO et al., 2008; REZINI, 2010; SOUZA; MIRANDA, 2010; GOMES et al., 2013). *Didelphis albiventris* foi o animal com maior registro de atropelamentos neste estudo. Em Santa Catarina, Cherem et al. (2007) mesmo deixando de contabilizar vários espécimes desta espécie teve *D. albiventris* registrado como a segunda espécie com maior número de atropelamentos. Já Costa (2011), na BR-101, em região litorânea do mesmo estado, encontrou pequena quantidade de *D. albiventris*. Estes animais são considerados sinantrópicos, habitando forros das casas, ocos de árvores e outros abrigos, além de serem os únicos mamíferos que permanecem em áreas muito devastadas (JASEM, 2002), essa presença constante próximo de áreas antrópicas e seu deslocamento noturno por estes locais, podem ser os fatores que resultam no elevado número de exemplares atropelados desta espécie.

*Cercopithecus thous* é uma espécie com grande área de vida, é onívora, generalista e oportunista, cuja dieta é composta por frutos, pequenos vertebrados, insetos, crustáceos e peixes, além de carniça (CHEIDA et al., 2006). Desta forma, o atropelamento de outros animais pode trazê-los até a pista, a fim de forragear, deixando-os expostos a acidentes. Para Cherem et al. (2007), foi a espécie que mais apresentou registros de atropelamentos. O mesmo ocorreu para Caceres (2011), em estudo no estado de Mato Grosso do Sul e sul de Goiás. Já Costa (2011), obteve baixo registro para esse canídeo. No presente estudo foi a segunda espécie com maior número de atropelamentos. Coelho et al., (2008) no Rio Grande do Sul, também obteve o mesmo

resultado. Segundo Cheida et al. (2006), no Brasil é encontrada em quase todos os biomas, sendo que utiliza bordas de matas e áreas alteradas e habitadas pelo homem, fato que pode resultar numa maior facilidade desta espécie cruzar estradas nestes locais e em consequência ser atropelada.

*Nasua nasua* foi a terceira espécie mais encontrada neste estudo, porém pouco encontrada em outros trabalhos (MELO; SANTOS-FILHO, 2007; COSTA, 2011; GOMES et al., 2013; CACERES, 2011). O fato que pode ter corroborado para a alta taxa de atropelamentos de *N. nasua* no presente trabalho é a grande quantidade observada dos mesmos na região, estes se utilizam de lavouras de milho como fonte de alimento, saindo de seus abrigos nas florestas, muitas vezes tendo que atravessar as rodovias para chegarem até as mesmas.

*Dasypus novemcinctus* também foi encontrado por Prada (2004), Cherem et al. (2007), Melo e Santos-Filho (2007), Rezini (2010), Pinheiro e Turci (2013), Silva et al. (2013), Caceres (2011), e Coelho et al. (2008). A ampla distribuição desde o sul dos Estados Unidos até o Uruguai, e a abrangência de praticamente todos os biomas brasileiros, além do longo tempo de vida (aproximadamente 22 anos) e rápida reprodução (MEDRI et al., 2006). São fatores que talvez expliquem a grande quantidade de estudos relatando o atropelamento desta espécie.

*Coendou spinosus* também foi encontrado em três estudos para Santa Catarina (CHEREM et al., 2007; REZINI, 2010; COSTA, 2011). Sendo encontrado também por Prada (2004), em São Paulo. Já *Procyon cancrivorus* tem distribuição nacional, ocorrendo em todos os biomas brasileiros, sendo comumente encontrado atropelado em estudos por quase todo o país Cherem et al. (2007); Rezini (2010) e Costa (2011) para Santa Catarina, Prada (2004) para São Paulo, Souza e Miranda (2010) na Paraíba, Silva et al. (2013) e Coelho et al. (2008) no Rio Grande do Sul e Caceres (2011), em estudo no estado de Mato Grosso do Sul e sul de Goiás. Porém não foi encontrado atropelado por Santos et al. (2012) em Minas gerais, nem por Turcie e Bernardi (2009) em Rondônia.

Apenas um indivíduo de *Tamandua tetradactyla* foi encontrado no presente trabalho (1,51%). Já Cherem et al. (2007) encontrou 14 indivíduos atropelados (5,4%) e Costa (2011) no litoral catarinense, relatou *T. tetradactyla* como a espécie com maior número de indivíduos atropelados ( $n=9$ ), 21% do total de animais atropelados. A dinâmica reprodutiva desta espécie determina uma baixa capacidade de reposição de estoque (Medri et al., 2006), e isso faz com que o atropelamento desses animais seja preocupante, uma vez que pode levar há uma considerável diminuição desta espécie. No hemisfério norte, diversas espécies de mamíferos estão sofrendo uma redução populacional em função de atropelamentos, fato que possibilita que esta hipótese seja levantada para *T. tetradactyla* (PHILCOX et al., 1999; UBBARD et al., 2000).

*Leopardus guttulus* e *Mazama nana* estão na lista nacional dos animais ameaçados, como vulneráveis (CHIARELLO et al., 2008). *Leopardus guttulus* também foi encontrado por Cherem et al. (2007) e Rezini, (2010). Para Cheida et al. (2006) além da destruição de seu habitat, a caça e os atropelamentos são responsáveis pela significativa redução dessa espécie.

Os animais relacionados neste estudo têm incidência em vários biomas e em sua maioria possuem hábitos crepusculares ou noturnos (CHEIDA et al., 2006; MEDRI et al., 2006; OLIVEIRA; BONVICINO, 2006; REIS et al., 2006; ROSSI et al., 2006), talvez isso seja um dos motivos da grande incidência de atropelamentos, já que a noite é um fator limitante à visão dos motoristas. Além disso, muitas vezes os faróis dos carros acabam ofuscando os animais, que aliado ao comportamento de *freezing*

(mecanismo de defesa de algumas espécies, que ficam imóveis quando descobertos por uma presa), permanecem na pista e acabam sendo atropelados (RAHLFS; FICHTEL, 2010).

Muitas medidas foram propostas para diminuir a quantidade de atropelamentos, entre elas, a construção de passagens subterrâneas e aéreas, cercas e redutores de velocidade (DODD et al., 2004; GRILLO et al., 2010). No presente estudo não foram observadas nenhuma das medidas citadas acima, nem mesmo a sinalização indicando a presença de animais silvestres ao longo das rodovias. Porém, segundo Bager e Fontoura (2013), para a implementação de qualquer dessas medidas, são necessários estudos aprofundados sobre o local e sobre as espécies a serem contempladas por essas estratégias.

## 5. Conclusão

Todas as espécies encontradas possuem ampla distribuição, sendo que duas, *L. guttulus* e *M. nana*, são citados como vulneráveis. É interessante salientar ainda que devido ao esforço amostral limitado a quantidade de animais atropelados registrados neste estudo deve ser muito inferior à realidade. Além disso, muitos animais, no momento do impacto, podem ser arremessados para fora da rodovia, ou servirem de alimento a animais necrófagos, ou ainda ao ficar apenas feridos locomoverem-se para longe das rodovias onde acabam morrendo. O estudo dos impactos de atropelamento da fauna silvestre em rodovias ainda é recente. Esses estudos são necessários para conhecer quais espécies estão sendo afetadas, podendo assim auxiliar na tomada de decisão quanto à melhor medida mitigatória a ser adotada para conservação biológica, como, por exemplo, passagens de fauna, redutores de velocidade, ou ainda campanhas para conscientização dos motoristas.

## 6. Agradecimentos

Os autores são gratos à Emili Bortolon dos Santos e aos revisores da revista pelas sugestões e correções.

## 7. Referências Bibliográficas

- BAGER, A.; FONTOURA, V. 2013. Evaluation of the effectiveness of a wildlife roadkill mitigation system in wetland habitat. **Ecological Engineering**, v. 53, p. 31-38.
- BUENO, C.; ALMEIDA, P. A. L. 2010. Sazonalidade de atropelamentos e os padrões de movimentos em mamíferos na BR – 040 (Rio de Janeiro – Juiz de Fora). **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 12, n. 30, p. 219-226.
- CACERES, N. C. 2011. Biological characteristics influence mammal road kill in an Atlantic Forest-Cerrado interface in south-western Brazil. **Italian Journal of Zoology**, v. 78, n. 3, p. 379-389.
- CALDERANO FILHO, B.; ANDRADE, A. G.; RAMALHO FILHO, A.; PRADO, R. B.; GONÇALVES, A. O.; SOUZA, J. S.; LUZ, L. D. **Uso e Cobertura das Terras da Área do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tombos, no Estado de Minas Gerais**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005.
- CHEIDA, C. C.; NAKANO-OLIVEIRA, E.; FUSCO-COSTA, R.; ROCHA-MENDES, F.; QUADROS, J. Ordem Carnívora. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2006. p. 231-276.
- CHEREM, J. J.; KAMMERS, M.; GHIZONI-JR, I. R.; MARTINS, A. 2007. Mamíferos de médio e grande porte atropelados em rodovias do Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biotemas**, v. 20, n. 3, p. 81-96.
- CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G.; SILVA, V. M. F. Mamíferos. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (Ed.). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: MMA; Belo Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas, 2008. p. 680-874.

- COELHO, I. P.; KINDEL A.; COELHO, A. V. P. 2008. Roadkills of vertebrate species on two highways through the Atlantic Forest Biosphere Reserve, southern Brazil. **European Journal of Wildlife Research**, v. 54, p. 689-699.
- COSSEAU, D. A. **Áreas potenciais para implantação de plantios florestais na região oeste de Santa Catarina**. 2006. 70f. Dissertação (Mestrado) Universidade do Oeste de Santa Catarina/UNOESC, Xanxerê, 2006.
- COSTA, L. S. 2011. Levantamento de mamíferos silvestres de pequeno e médio porte atropelados na BR-101, entre os municípios de Joinville e Piçarras, Santa Catarina. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 3, p. 666-672.
- COSTA, F. G.; SPERBER, C. F. 2009. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 39, n. 2, p. 459-466.
- DODD, C. K.; BARICHIVICH, W. J.; SMITH, L. L. 2004. Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled highway in Florida. **Biological Conservation**, v. 118, p. 619-631.
- EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. 2000. **Mammals of the Neotropics, Volume 3: Ecuador, Bolivia, Brazil**. University of Chicago Press, 624p.
- EMMONS, L. H.; FEER, F. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide, second edition**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 396p.
- FISCHER, A.; TREVISAN, M.; SANTOS JUNIOR, S. 2014. Tendências da produção agrícola de lavouras permanentes na área de abrangência da Secretaria de Desenvolvimento Regional de Joaçaba, Santa Catarina. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 121-150.
- FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. E. 1998. Roads and their major ecological effects. **Annual Reviews in Ecology and Systematics**, v. 29, n. 1, p. 207-231.
- GOMES D. C.; SILVA, C. V.; FARIA A. A.; MORAIS, M. A. V.; SANT'ANA, C. E. R.; MENDONÇA, L. G. A. 2013. Registro de atropelamento de animais silvestres entre as cidades de Palmeiras de Goiás e Edealina - GO. **Interdisciplinar: Revista Eletrônica da Univar**, v. 1, n. 10, p. 19-34.
- GRILO, C.; BISSONETTE, J.A.; CRAMER, P.C. Mitigation measures to reduce impacts on biodiversity. In: COLUMBUS, F. (Ed.), **Highways: Construction, Management and Maintenance**. New York: Nova Science Publishers, 2010. p. 73-114.
- GRUPO EXECUTIVO DE INTEGRAÇÃO DA POLÍTICA DE TRANSPORTES. 2014. Transporte Rodoviário. Disponível em <http://www.geipot.gov.br/NovaWeb/IndexAnuario.htm> (Acessada em 25/08/2015).
- HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica** v. 4, n.1, 9pp.
- HENGEMÜHLE, A.; CADEMARTORI, C. V. 2008. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). **Biodiversidade Pampeana**, v. 6, n. 2, p. 4-10.
- HUBBARD, M. W.; DANIELSON, B. J.; SCHMITZ, R. A. 2000. Factors influencing the location of deer-vehicle accidents in Iowa. **Journal of Wildlife Management**, v. 64, p. 707-713.
- JASEM, A. M. Marsupiais Didelfídeos: gambás e cuícas. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. (Ed.). **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002. p. 167-173.
- MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Xenarthra. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2006. p. 71-79.
- MELO, E. S.; SANTOS-FILHO, M. 2007. Efeitos da BR-070 na Província Serrana de Cáceres, Mato Grosso, sobre a comunidade de vertebrados silvestres. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 9, n. 2, p. 85-192.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858.
- OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2006. p. 347-406.
- OLIVEIRA, D. S.; SILVA, V. M. 2012. Vertebrados silvestres atropelados na BR 158, RS, Brasil. **Biotemas**, v. 25, n. 4, p. 229-235.
- PINHEIRO, B. F.; TURCI, L. C. B. 2013. Vertebrados atropelados na estrada da Variante (BR-307), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Natureza online**, v. 11, n. 2, p. 68-78.
- PHILCOX, C. K.; GROGAN, A. L.; MACDONALD, D. W. 1999. Patterns of otter *Lutra lutra* road mortality in Britain. **Journal of Applied Ecology**, v. 36, p. 748-762.
- PRADA, C. S. **Atropelamento de vertebrados silvestres em uma região fragmentada do nordeste do Estado de São Paulo: quantificação do impacto e análise de fatores envolvidos**. 2004. 129f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos/UFSCAR, São Carlos, 2004.
- RAHLFS M.; FICHTEL C. 2010. Anti-predator behaviour in a nocturnal primate, the Grey Mouse Lemur (*Microcebus murinus*). **Ethology**, v. 116, p. 429-439.
- REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. 2006. **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 437p. REIS, N. R.; ORTÊNCIO FILHO, H.; SILVEIRA, G. Ordem Lagomorpha. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2006. p. 149-152.
- REZINI, J. A. **Atropelamento de mamíferos em rodovias do leste dos estados do Paraná e Santa Catarina, sul do Brasil**. 2010. 60f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Paraná/UFPR, Curitiba, 2010.
- ROSSI, R. V.; BIANCONI, G. V.; PEDRO W. A. Ordem Didelphimorphia. In: REIS, N. R.; PERACHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: Editora da Universidade Estadual de Londrina, 2006. p. 27-66.
- SANTOS, A. L. P. G.; ROSA, C. A.; BAGER, A. 2012. Variação sazonal da fauna selvagem atropelada na rodovia MG 354, sul de Minas Gerais - Brasil. **Biotemas**, v. 25, n. 1, p. 73-79.
- SILVA, D. E.; CORRÊA, L. L. C.; OLIVEIRA S. V.; CAPPELLARI L. H. 2013. Monitoramento de vertebrados atropelados em dois trechos de rodovias na região central do Rio Grande do Sul - Brasil. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 7, n. 1, p. 27-36.
- SOUZA, M. A. N.; MIRANDA, P. C. 2010. Mamíferos terrestres encontrados atropelados na rodovia BR-230/PB entre Campina Grande e João Pessoa. **Biofar**, v. 4, n. 2, p. 72-82.
- TUMELEIRO, L. K.; KOENEMANN, J.; ÁVILA, C. N. M.; PANDOLFO, F. R.; OLIVEIRA, E. V. 2006. Notas sobre mamíferos da região de Uruguaiana: Estudo de indivíduos atropelados com informações sobre a dieta e conservação. **Biodiversidade Pampeana**, v. 4, n. 1, p. 38-41.
- TURCI, L. C. B.; BERNARDE, P. S. 2009. Vertebrados atropelados na rodovia estadual 383 em Rondônia, Brasil. **Biotemas**, v. 22, n. 1, p. 121-127.
- VIBRANS, A. C.; MCROBERTS, R. E.; LINGNER, D. V.; NICOLETTI, A. L.; MOSER, P. Extensão original e remanescentes da Floresta Estacional Decidual em Santa Catarina. In: VIBRANS, A. C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A. L.; LINGNER, D. V. (Ed.). **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina. Vol. II. Floresta Estacional Decidual**. Blumenau; Edifurb, 2012. p. 25-32.